

**MANUFACTURE OF SPLINE DEVICE FOR STEERING**

Patent Number: JP63235029  
Publication date: 1988-09-30  
Inventor(s): SEKINE HIROSHI; others: 01  
Applicant(s):: NIPPON SEIKO KK  
Requested Patent: ☐ JP63235029  
Application JP19870067372 19870320  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B21D39/04 ; B62D1/18 ; F16D3/06  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To uniformize spline gaps and to obtain the spline device of constant quality by subjecting a pipe member and shaft member to spline fitting, pressurizing the outer peripheral face of the pipe member in the direction that the spline gap becomes negative over the whole periphery and subjecting plastic deformation a little.

**CONSTITUTION:**The inner peripheral face of a hollow drawing die 1 is made in specific tapered face 1a in the axial direction and the spline pipe 2 and spline shaft 3 subjected to spline fitting in advance are pushed in with axial directional force P. At this time, the pushing is executed until the axial directional force becoming in specific value within the range that the spline pipe 2 is not projected from the end at small diameter side of the drawing die 1 to pull out the whole body in the arrow mark F direction after subjecting the whole spline pipe 2 to plastic deformation. With this pipe 2 deformation, the spline of the pipe 2 inner periphery and that of the shaft 3 outer periphery are closely fitted almost on the whole but due to the elastic return in deformation at the time when the pipe 2 is pulled out of the drawing die 1 being nearly constant, the clearance through splines is aligned to reduce the dispersion in the gap of the spline fitting.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-235029

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和63年(1988)9月30日

B 21 D 39/04

F-6689-4E

B 62 D 1/18

8009-3D

F 16 D 3/06

2125-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 ステアリング用スプライン装置の製造方法

⑱ 特 願 昭62-67372

⑲ 出 願 昭62(1987)3月20日

⑳ 発 明 者 関 根 博 群馬県高崎市中島町503  
㉑ 発 明 者 福 永 雄 一 郎 群馬県前橋市鳥羽町129  
㉒ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
㉓ 代 理 人 弁理士 染川 利吉 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ステアリング用スプライン装置の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1). 外周面にスプラインを形成した軸部材と、該軸部材のスプラインに隙間を有して嵌合するスプラインを内周面に形成した管部材とを前記スプラインにより嵌合させた状態とし、内面を僅かなテーパに形成した型部材の該内面に当接する部材を軸方向に加圧することにより、前記スプライン嵌合させた管部材の外周面を前記スプライン隙間が全周にわたって負となる方向に加圧し若干塑性変形させることによりスプライン隙間を均一化したステアリング用スプライン装置の製造方法。

(2). 前記型部材の内周面に当接され軸方向に加圧される部材は、前記管部材であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のステアリング用スプライン装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はステアリング用スプライン装置の製造方法、特に自動車のテレスコピック式またはチルトキャブ等のステアリング装置に用いられるスプライン装置の製造方法に関する。

## [従来技術]

一般に、スプライン装置はスプライン管をブローチ加工で、またスプライン軸をホブ切り加工又は転造等で製造し、両者のスプラインどうしを嵌合させて組み立てるが、例えば自動車のステアリング装置に組み込まれるステアリング継手は、互いに噛み合うスプラインの円周方向すきまが小さくしかも軸方向撓動力の小さいものが要求される。スプライン間のすきまが大きいと異音、騒音が発生し、すきまが負になると撓動力(撓動抵抗)が大となり、円滑な動作がなされない。

従来、スプライン装置を組み付ける方法として、各々個別に製造したスプライン軸とスプライン管をそれぞれ寸法測定し、適切な寸法公差のものをおしを選んで組み合わせる、いわゆる選択嵌合による方法、スプライン嵌合状態で管の外周面を円周

## 特開昭63-235029(2)

方向数箇所半径方向に加圧して両スプラインを部分的に密着するように変形させたもの（例えば特開昭56-24225号）、あるいはスプラインに予め樹脂をコーティングしてスプラインのすきまによる異音発生を防止するようにしたもの（特公昭45-5081号）等が知られている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のスプライン装置の製造方法で軸と管の選択嵌合で組み合わせる方法は、軸および管を多数在庫しておかなければならず、かつその寸法測定に工数がかかるとともに不嵌合が発生し易く、また組立後すきま再測定等の不良チェックが必要であり、コスト高となる。またこの方法では軸と管の測定に熟練を要し、円周方向すきま及び撓動力を、ともに各部品の寸法管理のみで満足させることが難しい。また前述の特開昭56-24225号によるスプライン装置は、スプラインどおしの密着により円周方向すきまが小さく軸方向撓動も軽い点で大きな利点があるものの、スプラインを部分密着する構成のため、管側のスプライン

のトルク伝達接触面の面積が小さく、過酷な使用条件では摩耗してすきまが大となる欠点がある。またスプラインに樹脂薄膜をコーティングしたスプライン駆動軸装置は、金属接触が無くなるので、すきまによる異音は発生しにくくなるが、コーティング後にスプラインの機械加工が必要のため、すきまそのものは少くならず、樹脂コーティングに要する費用もスプライン装置全体の価格に対しかなり大きな比率を占め、コスト高となる欠点がある。

本発明は、軸方向の撓動性を阻害しない適切なクリアランスをもち、しかも円周方向すきま及びこじれによるすきまを極少としたスプライン装置を簡単な手段で安価に得るスプライン装置の製造方法を提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

本発明によるスプライン装置の製造方法は、外周にスプラインを設けた軸部材と内周にスプラインを設けた管部材とをスプラインで嵌合せしめ、この状態で内面を僅かなテーパに形成した型部材

の内面に当接する部材を軸方向に加圧することにより、前記スプライン嵌合させた管部材の外周面を前記スプライン隙間が全周にわたって負となる方向に加圧し若干塑性変形させ、これによって前記スプライン隙間を均一化せしめたものである。

## 〔作用〕

上述の如くスプライン軸及びスプライン管を嵌合させた状態で僅かなテーパをもつ、型部材により管部材の外周面を前記スプライン隙間が全周にわたって負となる方向に加圧し若干塑性変形させるので、スプライン嵌合すきまのばらつきが小さくなり、スプラインの歯面全体でスプライン嵌合するようになり、スプライン管を変形させる荷重の調整も型内への押し込み荷重の調整で簡単にでき、円周すきま及び撓動抵抗を常に適切な状態に保ち得る。

## 〔実施例〕

次に、本発明を、図面を参照しながら、実施例について説明する。

第1図を参照すれば、中空の絞り型1の内周面

は軸方向に所定のテーパ面1aとなっており、この中空部に該絞り型の片側つまり大径側から、予めスプライン嵌合させたスプライン管2及びスプライン軸3を軸方向力Pで押し込む。この場合、スプライン管2を絞り型1の小径側端部から突出しない範囲で軸方向力が所定値となるまで押し込み、管2の全体を塑性変形させた後、矢印F方向に全体を抜き出す。この管2の変形により変形前の管と軸の円周方向すきまの大小に拘らず管内周のスプラインと軸外周のスプラインがほぼ全体にわたって密着するようになるが、管2を絞り型1から抜き出した時に変形の弾性戻りはほぼ一定であるため、スプラインどおしのクリアランスが揃い、管圧入前にあったスプライン嵌合すきまのばらつきが小さくなる。

第2図は本発明の方法でスプライン装置を製造したときの管外径寸法とスプライン間の円周方向すきまの関係を示したもので、白柱は絞り前のすきま、斜線柱は絞り後のすきまを表わしている。種々の管外径寸法に対し、絞り前には円周方向の

## 特開昭63-235029(3)

すきまはかなりのばらつきがあるが、絞り後はすきまが約 $1/3$ となり、しかもばらつきが小さい。これによって品質の揃ったスプライン装置が簡単に得られる。振動力は管2の押し込み荷重にもよるが、 $1\text{kg}$ 以下のものが容易に得られる。

第3図および第4図は本発明の他の実施例を示した絞り前および絞り後の縦断面図である。この実施例では絞り型4の環状テーパ部材5、6が2体に分離しており、これらが外環部材7の内周面に沿って軸方向に揺動するようになっている。そして絞り型の片側に一方の環状テーパ部材5および外環部材7の固定部材8が設けられ、他方の片側に他方の環状テーパ部材6を押し込む押付部材9が設けられている。図示のように環状テーパ部材5、6は絞り型4の軸方向内側が大径、外側が小径のテーパとなっており、両テーパ部材5、6を開き離しておき、該型内にスプライン管2およびスプライン軸3をスプライン嵌合させた状態で収容し、押付部材9により環状テーパ部材5、6を押し込む。第4図のようにスプライン管2はこ

れらの環状テーパ部材5、6によって外周側から絞り変形され、これによって管2および軸3のスプラインがほぼ全体にわたり密着することとなる。第3図、第4図の実施例では両端同時に押し込むようにしたが、ひとつの型に対して片方ずつ2回押し込みを行ってもよい。

第5図および第6図の実施例は、外環部材10の内周面と割り型17よりなる環状テーパ部材11の外周面とがテーパ係合する例である。内側の環状テーパ部材11の内周面には、その軸方向中間部分に大径の逃げ部12が凹設されており、さらにこの逃げ部12の内壁にゴム環等の環状弾性体13が埋設されている。環状テーパ部材11は第5図のように両端側より複数個の、かつ所定長さの割り溝15が形成されている。この割り溝15のために環状テーパ部材11は内側へ変形可能であり、環状テーパ部材11内にスプライン管2およびスプライン軸3を挿入し環状テーパ部材を外環部材10に対して押し込むことにより、管2の変形がなされる。この例では両端近傍のス

プライン部分が全局で密着変形した形態となる。凹状の逃げ部12のために環状テーパ部材11の押し込みが容易で、また両端のスプラインの密着も均一化される。環状弾性体13は環状テーパ部材11が使用後に内側へ変形してつぶれてしまうのを防止するものであり、場合によっては割り溝15内にも弾性体を介在させておいてもよい。16は絞り終了後の環状テーパ部材抜き出し用のノックアウトピンである。

上述の各実施例は絞り型のスプライン管2と接触する内面が円周面となった例であるが、本発明ではこの形態に限定されるものでなく、多角形の中空部をもつものであってもよい。第7図は型内面が六角形である場合の例であって、第1図に示す実施例のA-A線に相当する部分で截断した横断面図である。絞り型18の六角形中空部19は軸方向の一端から他端へ内径が徐々に小さくなるようにテーパ状に形成され、スプライン管2は円周方向6個所の位置で絞り作用を受けることになる。

なお、上述の各実施例においてスプライン管2と絞り型のくい付きを防ぐために管外面に潤滑作用のある表面処理、例えば金属石けん塗布等の処理を施しておいてもよい。

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、管と軸をスプライン嵌合させた状態でテーパ状の絞り型に収容し、型のテーパ部を利用して軸方向に一定荷重を加えて変形を与えるのでスプラインの嵌合状態がほぼ全面で密着するように維持され、スプライン嵌合の円周方向のすきまのばらつきが小さくなり、また絞り力も軸方向荷重の調整で容易に加減でき、適切なクリアランスを有する品質の一定したスプライン装置を容易かつ安価に得ることができる効果がある。従来のようにスプラインの局部的な接触ではなく全面密着となるため、トルク伝達及び振動による接触面圧が小さくなり、摩耗が少く、耐久性が向上する。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の1実施例に係るテーパ状絞り

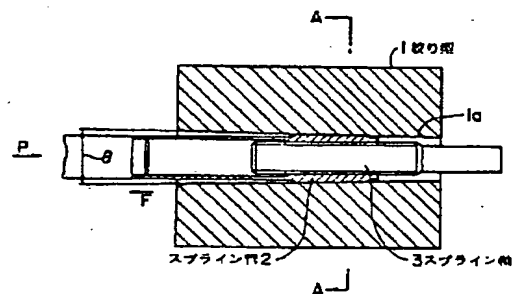
特開昭63-235029(4)

型による絞り状態を示した縦断面図、第2図は本発明による絞り後のスプラインの円周方向すきまを種々の管外径に対して絞り前と比較して示した図、第3図および第4図は本発明の他の実施例を示した縦断面図、第5図および第6図は絞り型を用いた実施例の縦断面図および端面図、第7図は本発明のさらに他の実施例の横断面図、第8図は本発明のスプライン装置を車両のステアリング装置(インターミディエイトシャフト)の中間軸に使用した例の側面図である。

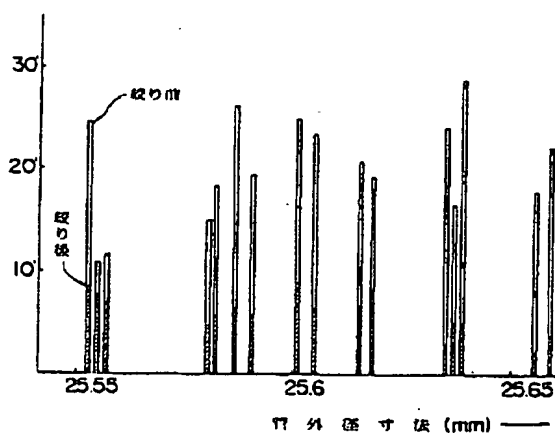
- 1, 4, 18...絞り型、2...スプライン管、  
3...スプライン軸、  
5, 6, 11...環状テーパ部材、  
7, 10...外環部材、13...環状弾性体、  
8...固定部材、15...割り溝、17...割り型、  
19...押付部材、20...インターミディエイトシャフト。

特許出願人 日本精工株式会社  
代理人 弁理士 桑 川 利 吉 (ほか1名)

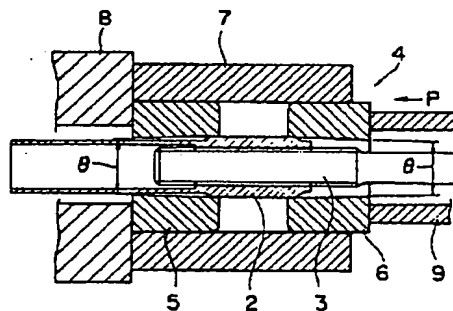
第1図



第2図

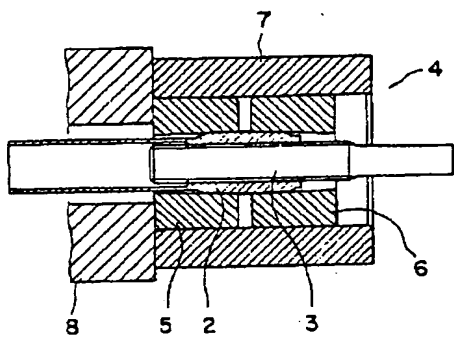


第3図

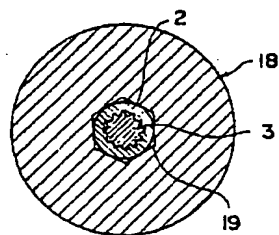


特開昭63-235029(5)

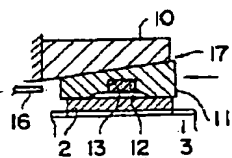
第4図



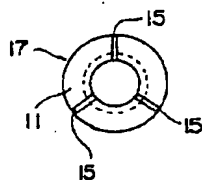
第7図



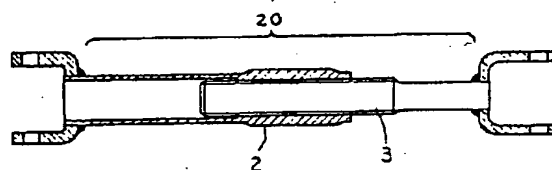
第5図



第6図



第8図



(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 外周面にスプラインを形成した軸部材と、該軸部材のスプラインに隙間を有して嵌合するスプラインを内周面に形成した管部材とを前記スプラインにより嵌合させた状態とし、内面を僅かなテーパに形成した型部材の該内面に当接する部材を軸方向に加圧することにより、前記スプライン嵌合させた管部材の外周面

を前記スプライン隙間が全周にわたって負となる方向に加圧し若干塑性変形させることによりスプライン隙間を均一化したステアリング用スプライン装置の製造方法。

【請求項2】 (2) 前記型部材の内周面に当接され軸方向に加圧される部材は、前記管部材であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のステアリング用スプライン装置の製造方法。

【書誌的事項の溢れ部分】

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開昭63-235029

(43) 【公開日】 昭和63年(1988)9月30日

(54) 【発明の名称】 ステアリング用スプライン装置の製造方法

(51) 【国際特許分類第5版】

B21D 39/04

B62D 1/18

F16D 3/06

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 2

【全頁数】 5

(21) 【出願番号】 特願昭62-67372

(22) 【出願日】 昭和62年(1987)3月20日

(71) 【出願人】

【識別番号】 999999999

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【住所又は居所】 東京

(72) 【発明者】

【氏名】 関根 博

(72) 【発明者】

【氏名】 福永 雄一郎